

PAT-NO: JP361269319A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61269319 A

TITLE: METHOD AND EQUIPMENT FOR MANUFACTURING
SEMICONDUCTOR
DEVICE

PUBN-DATE: November 28, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANIMOTO, MICHIO

OKAMOTO, MICHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60110359

APPL-DATE: May 24, 1985

INT-CL (IPC): H01L021/60

US-CL-CURRENT: 257/E21.506

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent short-circuit accident by a method wherein, after a bonding wire is spread between a semiconductor element chip and a lead, insulative material is injected from a nozzle to the bonding wire so as to coat it.

CONSTITUTION: After a wire 5 is bonded between a semiconductor element chip 2 and an inner lead 4 with a wire bonder 11, a semiconductor body 6 is made upside-down with regard to its up and down directions in a buffer and transferred to a production device with shoot 14. Then, as in the case of an

air gun, polyimide resin in a mist-state is injected from a nozzle
18a to a

bonding wire 5. The injected polyimide resin is applied on the wire
5 and
solidified with the heating in the baking section following that.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-269319

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月28日

H 01 L 21/60

6732-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法および製造装置

⑯ 特 願 昭60-110359

⑰ 出 願 昭60(1985)5月24日

⑱ 発 明 者 谷 本 道 夫 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内

⑲ 発 明 者 岡 本 道 夫 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 半導体装置の製造方法および
製造装置

特許請求の範囲

1. ベース上に固着した半導体素子チップと、外部導出用リードとをボンディングワイヤで接続してなる半導体装置の製造に際し、前記半導体素子チップとリードとの間にボンディングワイヤを張設した後、絶縁性材料をこのボンディングワイヤに向けてノズルから噴出して被着せしめ、前記ワイヤをこの絶縁性材料で被覆することを特徴とする半導体装置の製造方法。

2. 半導体素子チップの裏面側から絶縁性材料を噴出させ、張設したボンディングワイヤのループ形状をその噴出圧力で整形してなる特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製造方法。

3. ノズルを半導体素子チップの周囲に沿って移動させながら全てのボンディングワイヤに対して絶縁性材料を噴出させてなる特許請求の範囲第1項又は第2項記載の半導体装置の製造方法。

4. 絶縁性材料は、ポリイミド樹脂やシリコン系ゴム等の粘性を有しかつ固化し得る材料である特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

5. ベース上に固着された半導体素子チップと、外部導出用リードとの間にボンディングワイヤを張設した半導体構体を支持する支持体と、前記半導体構体に向けられて前記支持体に対して相対移動可能なノズルと、このノズルを少なくとも前記半導体素子チップの周囲に沿って移動させる駆動手段と、前記ノズルから絶縁性材料を噴出させ得る絶縁性材料供給手段とを備えることを特徴とする半導体装置の製造装置。

6. 駆動手段は平面XY方向の任意位置に移動可能なXYテーブル機構からなる特許請求の範囲第5項記載の半導体装置の製造装置。

7. ノズルは半導体構体の裏面側に位置され、ボンディングワイヤのループ突出方向に絶縁性材料を噴出し得るよう構成してなる特許請求の範囲第5項記載の半導体装置の製造装置。

8. 駆動手段および絶縁性材料供給手段には、半導体構体の種類に応じてノズル移動位置およびノズルからの絶縁性材料噴出量、噴出圧力および噴出タイミング等を制御し得るような制御部を付設してなる特許請求の範囲第1項乃至第7項のいずれかに記載の半導体装置の製造装置。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は半導体素子チップと、外部導出用リードとを金属細線からなるボンディングワイヤを用いて接続してなる半導体装置に関し、特にこのボンディングワイヤのループ形状不良が原因とされる半導体装置の信頼性低下を防止することができる半導体装置の製造方法およびその製造装置に関するものである。

(背景技術)

半導体装置に内装される半導体素子チップと、これを外部に接続する外部導出用リードとを電気的に接続するために、半導体素子チップのボンディングパッドと外部導出リードのインナリードと

を金属細線からなるボンディングワイヤで接続する構造が用いられる。例えば、第5図に示す例では、ベースとしてのリードフレーム1上に半導体素子チップ2を固着し、この半導体素子チップ2のボンディングパッド3と、前記リードフレーム1のインナリード4とをループ状に張設したボンディングワイヤ5によって接続している。このボンディングワイヤ5の張設には所謂ワイヤボンダ装置を用いることはいうまでもない。

ところで、ボンディングワイヤ5は数十 μ m程度の極めて細い径寸法のワイヤからなるためにその剛性は比較的に低く、ワイヤボンディング時あるいはその後の樹脂材によるモールドパッケージ時等において張設されたボンディングワイヤのループ形状が変形され易くなり、隣接するボンディングワイヤ間での短絡が生じたり、同図のようにボンディングワイヤ5がリードフレーム1のタブ6や半導体素子チップ2の角と短絡する等の不具合が生じることがある。特に、近年のように半導体素子の高集積化に伴ってボンディングワイヤ

5の本数が増大されてくると、ワイヤ隣接寸法が微小化され、相互短絡の発生も著しいものになる。またワイヤ本数が増大されるとその張設箇所も制約され、ワイヤ5の長さが必然的に長くなってループ形状の変形度合も高くなり、前述のような短絡事故が生じる頻度も増大する。

このため、これまでのこの種の半導体装置ではボンディングワイヤの短絡が原因とされる素子の電気的な不良が発生する頻度が著しく、信頼性の高い半導体装置を製造する障害になっている。

(発明の目的)

本発明の目的は、ボンディングワイヤのループ形状の変形が原因とされる短絡事故の発生を未然に防止して信頼性の高い半導体装置を得ることのできる半導体装置の製造方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、ボンディングワイヤのループ形状を良好に保って短絡を更に確実に防止することのできる半導体装置の製造方法を提供することにある。

更に、本発明は前記半導体装置の製造方法を実施するための半導体装置の製造装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

(発明の概要)

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、ボンディングワイヤの張設を行った後に、ボンディングワイヤに対して絶縁性材料をノズルから噴出させてボンディングワイヤに被着させ、この絶縁性材料でボンディングワイヤを被覆することにより、ボンディングワイヤ相互間とはもとより、ボンディングワイヤとチップ、リードフレーム等との間の短絡を防止した半導体装置を製造することができる。

また、絶縁性材料をボンディングワイヤのループの突出方向に向けて噴出することにより、ワイ

ャループ形状を良好に整形することもできる。

一方、チップ、リードフレーム、ボンディングワイヤ等からなる半導体構体に対して、相対移動可能なノズルを設け、このノズルからボンディングワイヤに向けて絶縁性材料を噴出し得るように製造装置を構成することにより、前記製造方法を容易に実施でき、ボンディングワイヤにおける短絡を確実に防止した半導体装置を製造できる。

(実施例)

第1図乃至第4図は本発明の一実施例を示しており、先ず製造装置について説明し、次にその作用と共に製造方法を説明する。

第1図に示すように、本実施例の製造装置10はワイヤボンダ11の下流位置にこれと一体的に構成している。すなわち、ワイヤボンダ11は周知のようにボンディングステージ位置にボンディングアーム12を配置しており、シュート13を移動されてきた半導体構体6に対してワイヤボンディング動作を行い、リードフレーム1上に固着した半導体素子チップ2のボンディングパッド3

とインナリード4との間にボンディングワイヤ5を接続する(第5図参照)。前記ワイヤボンダ11の直下流にはパッファ部13を配置しており、ワイヤボンディングされた半導体構体6を一時ストックし、かつここで半導体構体6の上下方向を逆転させる。

本発明に係る製造装置は、第2図に併せて示すように、上下方向が逆にされた前記半導体構体6をパッファ部13から案内させるシュート14を有しており、シュート14に付設した送り機構15によって半導体構体6を連続またはステップ的に移動させることができる。また、シュート14の一侧にはXYテーブル16を配設し、シュート14上にその先端を突出させたアーム17の基端を固着支持している。このアーム17の先端にはノズル18を取着しており、前記XYテーブル16の動作に伴ってノズル18の平面位置、換言すればシュート14上の半導体構体6に対する相対位置を変化させる。

前記ノズル18には下端のノズル口18aに連

通するチューブ19を接続し、このチューブ19には流量制御弁20、開閉弁21を介して圧縮ポンプ22を接続する一方、チューブ19のノズル直後位置には混入部23を介装し、チューブ24を通して絶縁性材料源25に接続している。この絶縁性材料源25には、粘性を有する一方で乾燥されたときに固化するポリイミド樹脂やシリコン系ゴム等の絶縁性材料が貯えられている。このノズル構成によれば、圧縮ポンプ22からチューブ19内に供給される圧縮空気は混入部23において絶縁性材料源25からの絶縁性材料が混入され、この絶縁性材料を霧状にしてノズル18のノズル口18aから噴出することができる。なお、流量制御弁20の制御によって空気流量を制御すれば噴出される絶縁性材料の噴出量を調整でき、開閉弁21の制御で噴出動作を停止できる。

ここで、前記送り機構15、XYテーブル16、流量制御弁20、開閉弁21、圧縮ポンプ22等は中央制御部26に接続され、この中央制御部26に入力されるデータ、例えば半導体構体6の品

種データ等に基づいて夫々制御されるようになっている。また、第1図のように、前記シュート14の下側には絶縁性材料受け27を配置し、またシュート14の下流位置には前記絶縁性材料をベーク処理して固化するためのベーク部28を配置している。

次に、以上の構成になる本発明装置を用いた製造方法を説明する。

ワイヤボンダ11によって半導体素子チップ2とインナリード4との間にワイヤ5をボンディングした後、半導体構体6はパッファ部13において上下方向を逆向きとされ、シュート14によって製造装置10にまで移動されてくる。このとき、半導体構体6の送り量は、中央制御部26に入力された品種データ等により制御される送り機構15によって所定量に設定される。

半導体構体6が所定位置に設定されると、XYテーブル16が動作してノズル18を初期位置に設定する、この位置は、第3図のAに示すように複数本のボンディングワイヤ5の選択された1本

5aに相対する位置である。そして、中央制御部26は圧縮ポンプ22を駆動させかつ開閉弁21を開き、さらに流量制御弁20を所定値に設定することにより、チューブ19にはノズル18に向けて圧縮空気が発生され、この圧縮空気によって混入部23では空気中に絶縁性材料（ポリイミド樹脂）が混入される。このため、ノズル口18aからは、所謂エアガンと同様に霧状のポリイミド樹脂が噴出され、ボンディングワイヤ5に対して噴出される。この噴出と同時にXYテーブル16は徐々に平面XY方向に駆動し、ノズル18を第3図の破線で示すように前記位置Aを起点に半導体素子チップ2の周囲に沿って移動させ、全てのボンディングワイヤ5に対してポリイミド樹脂を噴出させる。

このようにして、噴出されたポリイミド樹脂は、第4図に符号7で示すようにボンディングワイヤ5に被着され、続くベーク部28において加熱処理されることによって固化される。このため、ボンディングワイヤ5はポリイミド樹脂膜7によ

て被覆された導線とされ、隣接するボンディングワイヤ相互の短絡やボンディングワイヤとチップ、リードフレーム等との短絡を防止することができる。

また、前記ポリイミド樹脂の噴出時には、噴出圧力がボンディングワイヤ5に作用してこれに下方への力を及ぼすので、ボンディングワイヤ5は強制的に下方に突の状態にされることになる。このため、ワイヤボンディング直後のボンディングワイヤ5のループ形状が崩れているような場合にもループ形状が良好に修正され、ループ形状の崩れが原因とされる短絡をも防止できる。また、この修正により、既にボンディングワイヤが短絡状態にあってもこれを解消することができるので、短絡箇所に絶縁性材料が被着出来ない等の不具合が発生することもない。

なお、半導体構体6は送り機構15によって連続またはステップ的に移動され、多連リードフレームの場合には連設された各半導体構体が順次的に処理される。このとき、中央制御部26内の品

種データにより、送り機構15による半導体構体の移動量あるいはノズル18から噴出されるポリイミド樹脂の量、噴出タイミングさらに噴出圧力等が制御され、種々の品種の半導体装置に夫々好適な被着を行うことができる。余剰のポリイミド樹脂は受け27に溜められ、後廃棄される。

(効果)

(1) ボンディングワイヤに対して絶縁性材料を噴出してこれを被着させ、この絶縁性材料によってボンディングワイヤを被覆しているため、ボンディングワイヤ相互間およびボンディングワイヤとチップ、リードフレーム等との短絡を防止した半導体装置を製造することができ、半導体装置の信頼性を向上することができる。

(2) 絶縁性材料を噴出するノズルを半導体素子チップの周囲に沿って移動させているので、全てのボンディングワイヤに対する絶縁性材料の被着を容易にかつ迅速に行うことができる。

(3) 半導体素子チップの裏面側からノズルによる絶縁性材料の噴出を行っているため、ワイヤル

ープ形状不良を噴出圧力によって修正することができ、ワイヤへの絶縁性材料の被着を一層良好に行うことができる。

(4) ボンディングワイヤにのみ絶縁性材料を被着した場合、半導体素子チップやリード上にも絶縁性材料を被着する場合よりも、高信頼性のデバイス構造となる場合がある。

(5) 半導体構体に対向配置したノズルと、このノズルを半導体構体に沿って移動可能な駆動手段と、このノズルに絶縁性材料を供給する手段とを備えることにより、ボンディングワイヤの全てに対する絶縁性材料の噴出およびその被着を自動的に行うことができ、ボンディングワイヤの短絡防止を容易に施すことができる。

(6) ノズルを半導体素子チップの裏面側に配置しているため、そのままの状態で絶縁性材料の噴出圧力によってボンディングワイヤのループ形状を良好な形状に修正でき、これによりボンディングワイヤへの絶縁性材料の被着を確実に行うことができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、半導体構体は半導体素子チップを上方に向けた姿勢でシュート上を移動させる一方、ノズルはシュートの下側に位置させ、上方に向かって絶縁性材料を噴出させるようにしてもよい。この場合には、ワイヤボンダ11との間に設けたバッファ部13を省略することができる。また、絶縁性材料の供給手段には流量制御弁や開閉弁を特に設けることなく、圧縮ポンプ22の制御のみで同様の調整を行うようにしてもよい。

更に、ノズルは複数個設けてもよく、噴出効率を高めて処理時間の短縮を図ることもできる。

また、絶縁性材料は前述のようにシリコン系ゴムでもよく、ベークによって固化する材料で、しかも半導体素子に悪影響を与えないものであれば他の材料であってもよい。この場合、耐水性に優

れていれば更に良好である。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるリードフレーム上に半導体素子チップを搭載した構成の半導体装置の製造に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、素子チップと外部導出リードとをボンディングワイヤで接続する構成の半導体装置の製造の全てに適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の製造装置を概念的に示す平面図、

第2図は本発明の製造装置の要部概略構成を示す立面図、

第3図は絶縁性材料の噴出方法を説明するための半導体構体の要部の平面図、

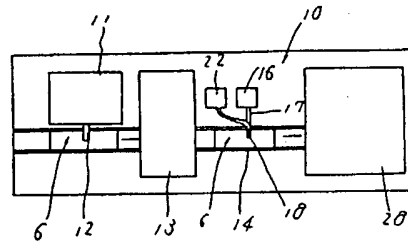
第4図はボンディングワイヤの一部の拡大側面図、

第5図はこれまでの半導体装置における不具合

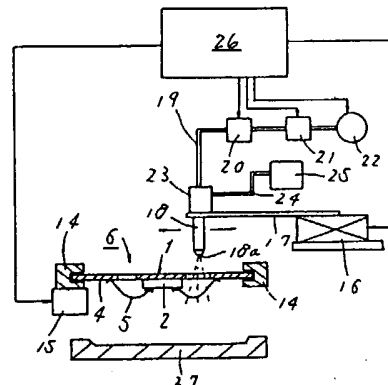
を説明するための縦断面図である。

1…リードフレーム、2…半導体素子チップ、3…ボンディングパッド、4…インナリード、5…ボンディングワイヤ、6…半導体構体、7…絶縁性材料膜、10…製造装置、11…ワイヤボンダ、13…バッファ部、14…シュート、15…送り機構、16…XYテーブル、18…ノズル、19…チューブ、20…流量制御弁、21…開閉弁、22…圧縮ポンプ、23…混入部、25…絶縁性材料源、26…中央制御部、27…受け、28…ベーク部。

第 1 図



第 2 図

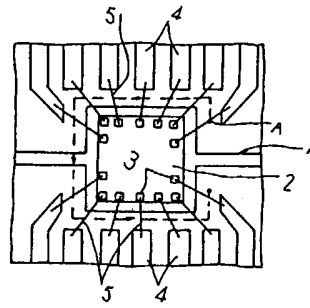


代理人 弁理士

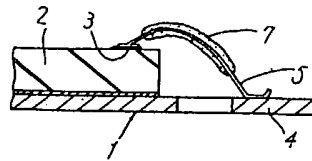
小川 勝男



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

